

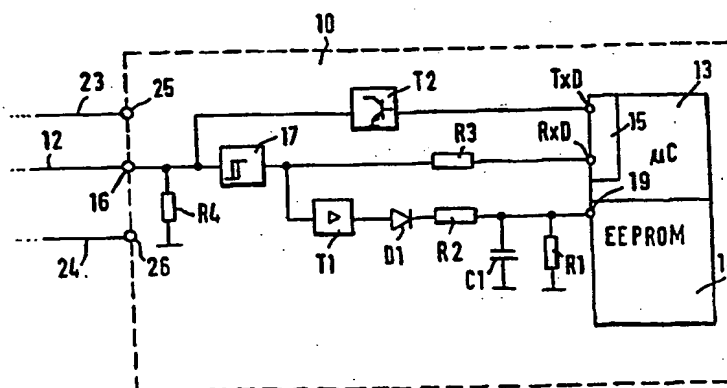


**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G05B 19/042</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 95/18404</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Juli 1995 (06.07.95)</p>		
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE94/01515</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. December 1994 (16.12.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 44 866.6      29. December 1993 (29.12.93)    DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>ZIMMERMANN, Jürgen [DE/DE]; Kläiberstrasse 7, D-71665 Vaihingen (DE). GROTE, Walter [DE/DE]; Blumenstrasse 30, D-71706 Markgroeningen (DE).</b></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE94/01515</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. December 1994 (16.12.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 44 866.6      29. December 1993 (29.12.93)    DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>ZIMMERMANN, Jürgen [DE/DE]; Kläiberstrasse 7, D-71665 Vaihingen (DE). GROTE, Walter [DE/DE]; Blumenstrasse 30, D-71706 Markgroeningen (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE94/01515</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. December 1994 (16.12.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 44 866.6      29. December 1993 (29.12.93)    DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>ZIMMERMANN, Jürgen [DE/DE]; Kläiberstrasse 7, D-71665 Vaihingen (DE). GROTE, Walter [DE/DE]; Blumenstrasse 30, D-71706 Markgroeningen (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>			

(54) Title: CONTROL UNIT AND DEVICE FOR PROGRAMMING IT

(54) Bezeichnung: STEUERGERÄT UND VORRICHTUNG ZU DESSEN PROGRAMMIERUNG



(57) Abstract

Proposed is an electronic control unit and a device for programming it. Provided for programming the non-volatile memory (14) of the control unit (10) is an external programming device (11) which is connected to the control unit (10) by a serial-transfer line (12). The programming device (11) transfers the programming data to the control unit (10) via the transfer line. The programming device (11) also transfers to the control unit (10) the release signal for programming of the non-volatile memory (14). The control unit (10) is characterized in that it includes means which recognize the programming-release signal when the programming device (11) is connected via the transfer line (12) to the control unit (10).



# **(57) Zusammenfassung**

Es wird ein elektronisches Steuergerät und eine Vorrichtung zu dessen Programmierung vorgeschlagen. Für die Programmierung des nichtflüchtigen Speichers (14) des Steuergerätes (10) ist ein externes Programmiergerät (11) vorgesehen. Das externe Programmiergerät (11) ist über eine serielle Übertragungsleitung (12) mit dem Steuergerät (10) verbunden. Das externe Programmiergerät (11) übermittelt die zu programmierenden Daten über die serielle Übertragungsleitung (12) zu dem Steuergerät (10). Weiterhin übermittelt das externe Programmiergerät (11) die Programmierfreigabe zur Programmierung des nichtflüchtigen Speichers (14) an das Steuergerät (10). Das Steuergerät (10) zeichnet sich dadurch aus, daß es Mittel enthält, die das Signal für die Programmierfreigabe dann erkennen, wenn das externe Programmiergerät (11) über die serielle Übertragungsleitung (12) an das Steuergerät (10) angeschlossen ist.

## **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam



Steuergerät und Vorrichtung zu dessen Programmierung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Steuergerät nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Steuergerät und eine Vorrichtung zu dessen Programmierung aus der EP 0 266 704 A2 bekannt. Dabei ist zur Programmierung des nichtflüchtigen Speichers des Steuergerätes ein externes Programmiergerät vorgesehen. Das externe Programmiergerät ist über eine serielle Übertragungsleitung mit dem Steuergerät verbunden. Über diese serielle Übertragungsleitung werden die zu programmierenden Daten an das Steuergerät gesendet. Der Mikrocontroller des Steuergerätes übernimmt die Daten und programmiert diese dann in den zu programmierenden nichtflüchtigen Speicher. Dazu wird die nötige Programmiervoltage über eine separate Verbindung zwischen Programmiergerät und Steuergerät zum Steuergerät gespeist. Es ist also beim Steuergerät ein gesonderter Eingangspin vorgesehen, an den die Programmiervoltage von außen angelegt werden kann.

Es ist weiterhin bekannt, die Programmiervoltage intern im Steuergerät zu erzeugen. Mit Hilfe von Steuerbefehlen, die über die serielle Übertragungsleitung zum Steuergerät gesendet werden, wird der Programmiervorgang eingeleitet. Hierbei ist nachteilig, daß aufgrund einer elektromagnetischen Störstrahlung der Programmablauf des Steuergerätes willkürlich verändert werden kann, so daß nicht gewährleistet ist, daß keine fälschliche Einleitung



der Programmierung des nichtflüchtigen Speichers auftreten kann.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Steuergerät mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß einerseits kein zusätzlicher Steuergeräte-Pin zur Freigabe der Programmierung beim Steuergerät vorgesehen sein muß und andererseits durch eine Störung des Programmablaufs des Steuergerätes keine willkürliche Einleitung der Programmierung des nichtflüchtigen Speichers des Steuergerätes ausgelöst werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Steuergerätes möglich. Weiterhin werden die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Programmierung des erfindungsgemäßen Steuergerätes angegeben.

Besonders vorteilhaft ist, daß das Freigabesignal für die Programmierung über einen Tiefpaß bestehend aus einem Widerstand und Kondensator von der seriellen Übertragungsleitung ausgekoppelt wird. Dadurch wird es möglich, daß das Freigabesignal auch während einer Datenübertragung weiterhin am Speicher anliegt und der Ablauf der Programmierung unabhängig von der Datenübertragung über die serielle Übertragungsleitung stattfinden kann.

Ebenfalls vorteilhaft ist, daß nach dem Tiefpaß zwischen dem Kondensator und dem Programmierfreigabeeingang des nichtflüchtigen Speichers ein Widerstand gegen Masse geschaltet ist.



Die Maßnahmen des Anspruchs 5 sind vorteilhaft, wenn der nichtflüchtige Speicher eine höhere Spannung (z.B. 12 V) für den Programmiervorgang benötigt.

Weiterhin vorteilhaft ist, daß im Steuergerät ein Eingangswiderstand an die Übertragungsleitung geschaltet ist, der andererseits mit der Versorgungsspannungsleitung (Masse) verbunden ist. Dadurch wird erreicht, daß die Eingangsleitung ein definiertes Low-Potential hält, wenn die serielle Übertragungsleitung nicht an das Steuergerät angeschlossen ist. Eine Entriegelung des nichtflüchtigen Speichers während des Normalbetriebes des Steuergerätes, d.h. wenn an die Übertragungsleitung kein externes Programmiergerät angeschlossen ist, ist dadurch verhindert.

Es ist weiterhin vorteilhaft, daß die Zeitkonstante des Tiefpasses so groß gewählt ist, daß während der Übertragung eines Datenwortes der Kondensator nicht so weit entladen wird, daß das Freigabesignal für die Programmierung im Pegel unter einen vorbestimmten Minimalwert absinkt. Dadurch wird sichergestellt, daß das Freigabesignal auch während der Übertragung von Daten zum oder vom Steuergerät kontinuierlich anliegt, so daß der Programmiervorgang ungestört stattfinden kann.

Es ist weiterhin vorteilhaft, daß die Zeitkonstante des Tiefpasses so klein gewählt wird, daß der Kondensator in den zur Verfügung stehenden Phase zwischen den Übertragungen zweier Datenworte voll aufgeladen wird. Auch diese Maßnahme dient dazu, daß das Freigabesignal kontinuierlich am nichtflüchtigen Speicher anliegt, so daß auch während der Übertragung von Daten eine ungestörte Programmierung des nichtflüchtigen Speichers stattfinden kann.



Darüber hinaus ist es vorteilhaft, daß intern im Steuergerät ein Schmitt-Trigger in die Übertragungsleitung geschaltet ist. Durch den Schmitt-Trigger wird eine Signalaufbereitung der über die Übertragungsleitung empfangenen Signale durchgeführt. Insbesondere ist dadurch eine Pegelanpassung möglich und auch eine Regenerierung der Flankensteilheit.

Weiterhin vorteilhaft ist, daß vor dem Widerstand des Tiefpasses zur Auskopplung des Freigabesignals zur Programmierung eine Treiberstufe geschaltet ist. Die Treiberstufe dient zur Entlastung des Schmitt-Triggers sowie zur Entkopplung der Übertragungsleitung von der Leitung, die das Freigabesignal zum nichtflüchtigen Speicher überträgt.

Es ist weiterhin vorteilhaft, daß zwischen Schmitt-Trigger und Anschluß der Übertragungsleitung an den Mikrorechner des Steuergerätes ein Widerstand vorgesehen ist. Dieser Widerstand dient zur Strombegrenzung für den sehr unwahrscheinlichen Fall, daß der Mikrorechner den Anschluß, an den die Übertragungsleitung angeschlossen ist, durch einen Programmfehler oder durch ein Störsignal fälschlicherweise als Ausgang umkonfiguriert und über diesen Ausgang einen High-Pegel ausgibt. In diesem Fall wird durch den Widerstand eine Strombegrenzung erreicht, so daß der Ausgang des Schmitt-Triggers und damit das Freigabesignal für die Programmierung auf Low bleiben. Es ist somit sichergestellt, daß keine unerwünschte Entriegelung des nichtflüchtigen Speichers des Steuergerätes -ohne externe Freigabe der Programmierungsauf treten kann.

Für die Vorrichtung zur Programmierung des nichtflüchtigen Speichers des erfindungsgemäßen Steuergerätes ist es vorteilhaft, daß für die Datenübertragung zwischen externen Programmiergerät und Steuergerät und für die Abgabe eines erforderlichen Programmierfreigabesignals nur der Anschluß



für die serielle Übertragungsleitung erforderlich ist. Eine separate Leitung für das Programmierfreigabesignal ist nicht erforderlich.

Sehr vorteilhaft ist, daß intern im Programmiergerät Mittel vorgesehen sind, die bei Anschluß der seriellen Übertragungsleitung High-Potential an die Übertragungsleitung anlegen. Dadurch entspricht dem Ruhepotential der Übertragungsleitung High-Potential, so daß der Schaltungsaufwand zur Auskopplung des Programmierfreigabesignals beim Steuergerät gering gehalten werden kann.

#### Zeichnung

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 den Anschluß eines Programmiergerätes an ein Steuergerät; Figur 2 ein schematisches Schaltbild für die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung im Steuergerät; Figur 3 ein schematisches Schaltbild für die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung im Programmiergerät.

#### Beschreibung der Erfindung

Figur 1 zeigt den Anschluß eines Steuergerätes 10 an ein externes Programmiergerät 11 über eine serielle Übertragungsleitung 12. Über die Verbindungsleitung 23 wird die Batteriespannung vom Steuergerät zum externen Programmiergerät gespeist. Über die Verbindungsleitung 24 wird die Masse des Steuergerätes 10 mit der Masse des Programmiergerätes 11 verbunden. Der Programmiervorgang des Steuergerätes 10 findet z.B. am Bandende der Produktion des Kraftfahrzeuges statt. Dabei ist das Steuergerät 10 schon in das Kraftfahrzeug eingebaut. Das Steuergerät kann ein Brems-



, Motor-, oder Getriebe-Steuergerät, etc. sein. Üblicherweise ist ein derartiges Steuergerät über einen Diagnose-Anschluß mit externen Programmiergeräten verbindbar. Statt des externen Programmiergerätes kann auch an den Diagnoseanschluß des Kraftfahrzeuges ein externes Testgerät angeschlossen werden.

Figur 2 zeigt mit der Bezugszahl 13 den Mikrorechner des Steuergerätes 10. Dieser enthält eine serielle Schnittstelle 15. Auf dem Mikrorechner integriert oder separat zum Mikrorechner ausgeführt ist ein nichtflüchtiger, programmierbarer Speicher 14 vorgesehen. Der nichtflüchtige Speicher 14 ist insbesondere als Flash-EPROM ausgeführt. Zur Programmierung des nichtflüchtigen Speichers 14 muß ein Freigabesignal an den nichtflüchtigen Speicher 14 angelegt werden. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist der nichtflüchtige Speicher 14 so ausgebildet, daß er mit einer Programmiervspannung von 5V auskommt. Diese Spannung kann im Steuergerät einfach erzeugt sein oder auch von außen auf das Steuergerät aufgebracht sein. Weitere Komponenten des Steuergerätes bzw. des Mikrorechners 13, wie Ein-/Ausgabeschaltkreise und RAM-Speicher sind der Einfachheit halber nicht einzeln dargestellt. An den RXD-Eingang der seriellen Schnittstelle 15 des Mikrorechners 13 ist ein Widerstand R3 angeschlossen. Der Widerstand R3 steht mit einem Schmitt-Trigger 17 in Verbindung. Eingangsseitig ist der Schmitt-Trigger 17 mit der Übertragungsleitung 12 verbunden. Dabei kann die Übertragungsleitung 12 entweder fest an den Eingang des Steuergerätes 16 angeschlossen sein und dann zu einem separaten Diagnoseanschluß innerhalb des Kraftfahrzeuges führen oder sie kann auch über eine Steckverbindung mit dem Eingangs-Pin 16 des Steuergerätes verbunden werden. Zum Anschluß des Steuergerätes 10 an ein externes Programmiergerät sind noch die Verbindungsleitungen 23 und



24 dargestellt. Über die Verbindungsleitung 23 wird die Batteriespannung des Steuergerätes zum externen Programmiergerät 11 übertragen. Über die Verbindungsleitung 24 wird der Masseanschluß des Programmiergerätes 11 mit dem Masseanschluß des Steuergerätes 10 verbunden. Auch diese Verbindungen können steckbar sein. Es können aber auch diese Verbindungen fest am Steuergerät anliegen und zu einem separaten Diagnoseanschluß im Kraftfahrzeug geführt sein, wobei dann der Anschluß des externen Programmiergerätes 11 über eine Steckverbindung bei dem separaten Diagnoseanschluß stattfindet.

Intern im Steuergerät 10 ist die serielle Übertragungsleitung 12 über den Eingangs-Pin 16, wie schon beschrieben, an den RXD-Eingang des Mikrorechners geführt. Dabei ist ein Eingangswiderstand R4 von der Übertragungsleitung 12 nach Masse geschaltet. Zur Auskopplung des Programmierfreigabe-Signals über die serielle Übertragungsleitung 12 ist hinter dem Schmitt-Trigger 17 eine Treiberstufe T1 angeschlossen. Der Ausgang der Treiberstufe T1 steht mit einer Diode D1 in Verbindung. Die Diode D1 ist in Durchlaßrichtung an die Treiberstufe T1 geschaltet. Nach der Diode D1 folgt ein Widerstand R2. Von dem Widerstand R2 geht dann eine direkte Verbindung zum Programmierfreigabe-Eingang 19 des nichtflüchtigen Speichers 14. An die Verbindungsleitung vom Widerstand R2 zum Programmierfreigabe-Eingang 19 ist ein Kondensator C1 angeschlossen. Parallel zum Kondensator C1 ist ein weiterer Widerstand R1 nach Masse geschaltet. An den TXD-Eingang der seriellen Schnittstelle 15 des Mikrorechners 13 ist eine Treiberstufe T2 angeschlossen. Somit dient die Übertragungsleitung 12 sowohl zur Übertragung von Daten vom externen Programmiergerät 11 zum Steuergerät 10 als auch zur Übertragung von Daten vom Steuergerät 10 zum externen Programmiergerät 11.



In der Figur 3 ist dargestellt, daß an die Übertragungsleitung 12 intern im Programmiergerät 11 ein Widerstand R5 angeschlossen ist, der andererseits auch mit der Übertragungsleitung 23 für die Batteriespannung des Steuergerätes 10 in Verbindung steht. Die Verbindungsleitungen 23, 24 und 12 sind ebenfalls lösbar mit dem Programmiergerät 11 verknüpft. Dies wird durch die Eingangs-Pins 21, 20 und 22 angedeutet. Weitere Komponenten des Programmiergerätes 11, wie z.B. serielle Schnittstelle, Mikrorechner, Speicher, etc. sind der Einfachheit halber im einzelnen nicht dargestellt.

Im folgenden soll die Wirkungsweise der Schaltungsanordnung näher beschrieben werden. Solange das Steuergerät 10 noch nicht an das externe Programmiergerät angeschlossen ist, liegt an dem Eingangs-Pin 16 des Steuergerätes Low-Potential an. Dieses deshalb, weil die entsprechende Anschlußleitung über den Widerstand R4 (Pull-Down-Widerstand) mit der Masse des Steuergerätes verbunden ist. Somit liegt auch am RXD-Eingang und auch am Programmierfreigabe-Eingang 19 des nichtflüchtigen Speichers 14 Low-Potential an. Selbst wenn der Kondensator C1 zuvor noch aufgeladen war, wird er sich nach einer kurzen Zeit über den Widerstand R1 entladen. Durch den Eingangswiderstand R4 ist also gewährleistet, daß während des Normalbetriebes des Fahrzeuges kein High-Potential an dem Programmierfreigabe-Eingang 19 anliegen kann. Somit kann während des Normalbetriebes des Fahrzeuges der nichtflüchtige Speicher garnicht programmiert werden. Es ist dadurch gewährleistet, daß auch bei einem fehlerhaften Programmablauf (bedingt z.B. durch eine elektromagnetische Störstrahlung) der nichtflüchtige Speicher 14 nicht programmiert werden kann. Sobald das externe Programmiergerät 11 an das Steuergerät 10 angeschlossen ist, wird über den Widerstand R5 (Pull-Up-Widerstand) High-



Potential an die serielle Übertragungsleitung 12 gelegt. Dies führt dazu, daß auch der Kondensator C1 über den Widerstand R2 aufgeladen wird. Nachdem der Kondensator C1 aufgeladen ist, liegt also an dem Programmierfreigabe-Eingang 19 High-Potential an und der nichtflüchtige Speicher 14 ist für die Programmierung entriegelt. Zum Start der Programmierung muß von dem Programmiergerät 11 ein entsprechender Steuerbefehl zu dem Mikrorechner 13 des Steuergerätes übertragen werden.

Die Übertragung von Daten zwischen Steuergerät und externem Programmiergerät findet in Form einzelner Datenworte statt. Ein Datenwort besteht z.B. aus einem Start-Bit, acht Daten-Bits und einem Stopp-Bit. Die typische Übertragungsrate für die Kommunikation zwischen externem Programmiergerät und Steuergerät beträgt ca. 10 kBaud. Bei dieser Übertragungsrate beträgt eine Bitzeit also 100 Mikrosekunden. Bei der Übertragung eines Low-Bits wird die Übertragungsleitung 12 also für ca. 100 Mikrosekunden mit einem Low-Pegel belegt. Bei der Übertragung eines High-Bits wird die Übertragungsleitung 12 entsprechend für 100 Mikrosekunden mit einem High-Pegel belegt. Es findet also ein hochfrequenter Wechsel von High- und Low-Pegeln auf der Übertragungsleitung 12 statt.

Der Schmitt-Trigger 17 dient zur Signalaufbereitung der ankommenden Signale. Während der Übertragung jedes Low-Pegels über die Übertragungsleitung 12 kann sich der Kondensator C1 über den Widerstand R1 entladen. Die Zeitkonstante des RC-Gliedes C1, R1 ist deshalb so gewählt, daß der Kondensator C1 sich während der Übertragung einzelner Low-Pegel nur unwesentlich entladen kann. Der Extremfall wäre, daß ein einzelnes Datenwort aus acht Low-Bits besteht. In diesem Fall würde also während einer Zeit von grob 1 Millisekunde der Kondensator C1 entladen. Die



Zeitkonstante des RC-Gliedes C1, R1 ist dann aber so dimensioniert, daß auch in einem solchen Fall noch High-Pegel am Programmier-Freigabeeingang 19 anliegt. Der Widerstand R2 ist so gewählt, daß der Kondensator C1 während der Zeit zwischen der Übertragung zweier Datenworte, an der ja High-Potential an der Übertragungsleitung 12 anliegt, vollgeladen werden kann. Die Treiberstufe T1 dient zur Entlastung der Ausgangsstufe des Schmitt-Triggers 17. Außerdem bewirkt sie eine Entkopplung des Ausgangssignals des Schmitt-Triggers 17 von den sukzessiven Nachladevorgängen des Kondensators C1.

Bei der Übertragung von Datenworten vom Steuergerät 10 zum externen Programmiergerät 11 steuert die serielle Schnittstelle 15 über den TXD-Ausgang die Treiberstufe T2 an. Über die Treiberstufe T2, die einen offenen Kollektor aufweist, wird die Übertragungsleitung 12 sukzessive nach Low-Potential gezogen. Das Vorsehen der Treiberstufe T2 mit offenem Kollektor ist deswegen von Vorteil, weil dadurch das Steuergerät 10 selber nicht die Anschlußleitung am Eingangs-Pin 16 auf High-Potential legen kann, wenn kein externes Programmiergerät 11 angeschlossen ist.

Es gibt vielfältige Abwandlungsmöglichkeiten der beschriebenen Erfindung. So ist es z.B. vom Datenübertragungsprotokoll abhängig, ob intern im Steuergerät 10 ein Widerstand R4 (Pull-Down-Widerstand) gegen Masse geschaltet ist, oder ob andererseits ein Widerstand (Pull-Up-Widerstand) gegen die Batteriespannung des Steuergerätes geschaltet ist. Das Ruhepotential auf der Übertragungsleitung 12 würde High-Pegel entsprechen. Die Treiberstufe T1 des Steuergerätes 10 müßte dann invertierend ausgelegt sein, um eine unabsichtliche Entriegelung des nichtflüchtigen Speichers 14 zu verhindern.



Es ist als weitere Ausführung denkbar, daß das Programmierfreigabe-Signal nicht direkt auf einen Eingang 19 des nichtflüchtigen Speichers 14 geführt ist, sondern auf einen separaten Baustein geführt ist, der daraufhin die Programmierspannung für den nichtflüchtigen Speicher 14 erzeugt. Ein derartiger Baustein kann z.B. eine Ladungspumpe sein, die dann die Programmierspannung (5 V oder 12 V) erzeugt.

Weitere Abwandlungsmöglichkeiten sind denkbar. So wäre es z.B. auch möglich, daß im Kraftfahrzeug mehrere Steuergeräte eingebaut sind, die alle über eine gemeinsame serielle Übertragungsleitung ansprechbar sind. In diesem Fall würden bei Anschluß des externen Programmiergerätes die nichtflüchtigen Speicher in den einzelnen Steuergeräten alle gemeinsam entriegelt. Eine Programmierung der einzelnen Speicher müßte dann nacheinander mit entsprechenden unterschiedlichen Steuerbefehlen erfolgen.

Das externe Programmiergerät kann z.B. auch ein Personal-Computer sein. Auch der Einsatz separater Übertragungsleitungen für die Übertragung vom Steuergerät zum externen Programmiergerät und vom externen Programmiergerät zum Steuergerät wäre möglich.



### Ansprüche

1. Steuergerät, insbesondere Kraftfahrzeug-Steuergerät, mit einem Mikrorechner, mit einem programmierbaren, nichtflüchtigen Speicher, mit einer seriellen Schnittstelle, an die mindestens eine serielle Datenübertragungsleitung anschließbar ist, wobei das Steuergerät zur Programmierung des nichtflüchtigen Speichers die zu programmierenden Daten über die serielle Datenübertragungsleitung von einem anschließbaren externen Programmiergerät empfängt, mit Mitteln, die eine Programmierung des programmierbaren, nichtflüchtigen Speichers nur dann gestatten, wenn das Steuergerät das Anliegen eines Signals für die Freigabe der Programmierung erkennt, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (10) Mittel enthält, die das Signal für die Freigabe der Programmierung dann erkennen, wenn das externe Programmiergerät (11) mit der seriellen Übertragungsleitung (12) an das Steuergerät angeschlossen ist.

2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Erkennung des Signals für die Freigabe der Programmierung bei angeschlossenen externen Programmiergerät (11) ein Tiefpaß vorhanden ist, der einerseits an den Anschluß (16) für die serielle Übertragungsleitung (12) und andererseits an einen Programmierfreigabe-Eingang (19) des Mikrorechners (13) und/oder eines anderen Bauteiles des Steuergerätes (10) angeschlossen ist.

3. Steuergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Tiefpaß ein Widerstand (R2) an den Anschluß (16) für die



serielle Übertragungsleitung (12) geschaltet ist, daß nach dem Widerstand (R2) ein Kondensator (C1) gegen Masse geschaltet ist.

4. Steuergerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Kondensator (C1) und dem Programmierfreigabe-Eingang (19) ein Widerstand (R1) gegen Masse geschaltet ist.

5. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal für die Programmierfreigabe zuerst auf einen im Steuergerät (10) vorhandenen separaten Baustein geführt ist, insbesondere einen als Ladungspumpe wirkenden Baustein, der bei Anliegen des Signals für die Programmierfreigabe eine Programmiervspannung an den nichtflüchtigen Speicher (14) abgibt.

6. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Anschluß (16) für die Übertragungsleitung (12) intern im Steuergerät (10) ein Eingangswiderstand (R4) gegen Masse geschaltet ist.

7. Steuergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitkonstante des RC-Gliedes (R1, C1) so groß gewählt ist, daß während der Übertragung eines Datenwortes der Kondensator (C1) nicht so weit entladen wird, daß das Signal für die Programmierfreigabe unter einen vorbestimmten Minimalwert absinkt.

8. Steuergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand (R2) so klein gewählt wird, daß der Kondensator (C1) in den zur Verfügung stehenden Phasen zwischen den Übertragungen zweier aufeinanderfolgender Datenworte vollgeladen wird.



9. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an die Übertragungsleitung (12) ein Schmitt-Trigger (17) angeschlossen ist, der eine Signalaufbereitung der über die Übertragungsleitung (12) empfangenen Signale durchführt.

10. Steuergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Widerstand (R2) eine Treiberstufe (T1) geschaltet ist.

11. Steuergerät nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Schmitt-Trigger (17) und dem Empfangs-Eingang (RXD) des Mikrorechners (13) im Steuergerät (10) ein Widerstand (R3) geschaltet ist.

12. Vorrichtung zur Programmierung eines nichtflüchtigen Speichers in einem einen Mikrorechner aufweisenden Steuergerät gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein externes Programmiergerät vorgesehen ist, das externe Programmiergerät die zu programmierenden Daten über eine serielle Übertragungsleitung an das Steuergerät übermittelt und dem Steuergerät die Freigabe zur Programmierung erteilt, dadurch gekennzeichnet, daß es dem Steuergerät (10) die Programmierfreigabe über die serielle Übertragungsleitung (12) erteilt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß intern im Programmiergerät Mittel vorhanden sind, die als Ruhepotential an die serielle Übertragungsleitung High-Potential anlegen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Anlegung des High-Potentials an die Übertragungsleitung (12) intern im Programmiergerät (11) ein Widerstand (R5) gegen die



Versorgungsspannung geschaltet ist.



1 / 2

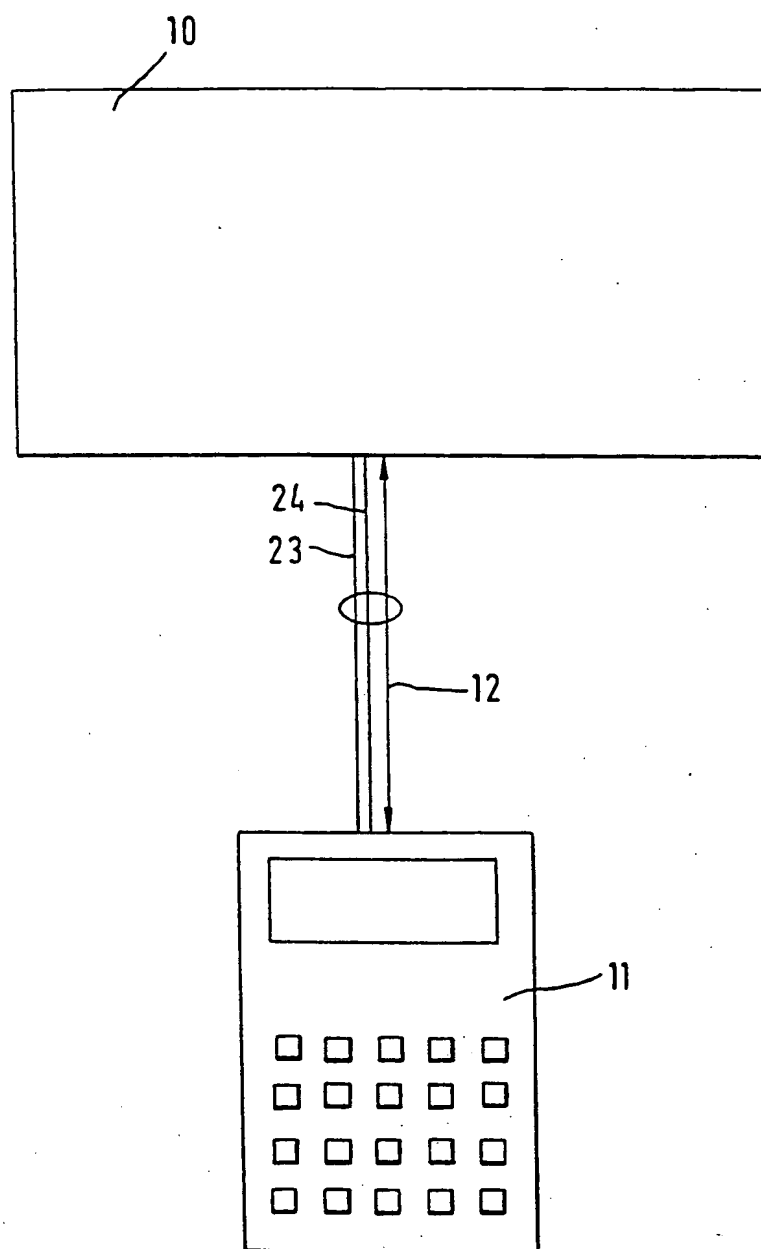


FIG.1



2 / 2

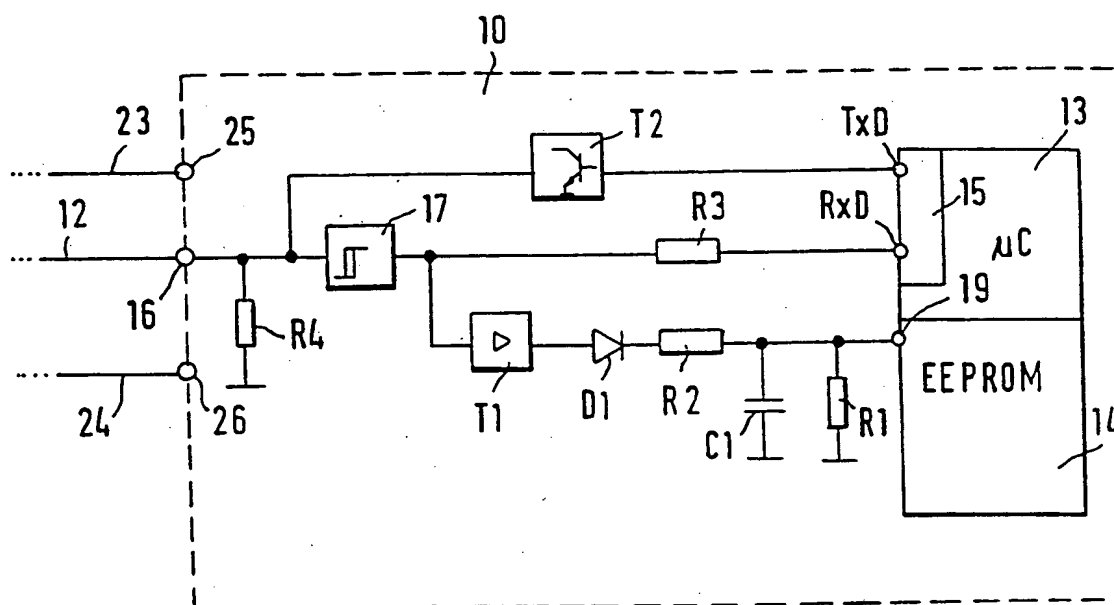


FIG. 2

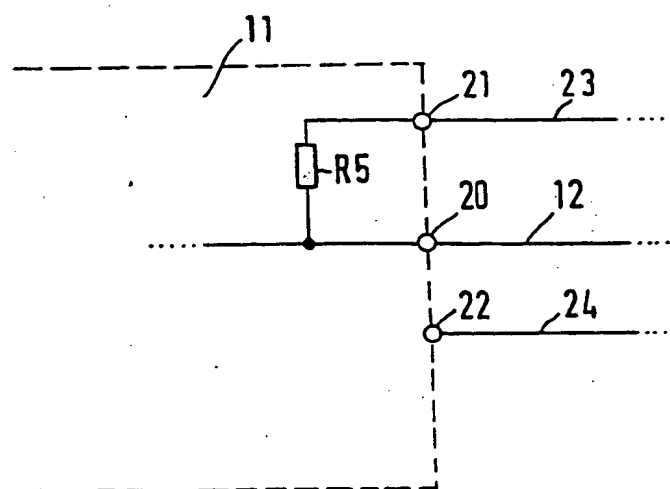


FIG. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No  
PCT/DE 94/01515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G05B19/042

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE,A,37 23 024 (BOSCH GMBH ROBERT ) 19 January 1989 see the whole document ---	1, 5, 12
Y	DE,A,34 32 130 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP ) 21 March 1985 see the whole document ---	1, 5, 12
A	EP,A,0 155 403 (BOSCH GMBH ROBERT ) 25 September 1985 see the whole document ---	1, 12
A	EP,A,0 182 281 (QUICK ROTAN ELEKTROMOTOREN ) 28 May 1986 see the whole document ---	1, 12
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 1995

Date of mailing of the international search report

13.04.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Hauser, L



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 94/01515

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP,A,0 266 704 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG ) 11 May 1988 cited in the application see the whole document -----</p>	1,12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No

PCT/DE 94/01515

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3723024	19-01-89	DE-A- 3868064	05-03-92
		WO-A- 8900641	26-01-89
		EP-A, B 0360826	04-04-90
		JP-T- 2504054	22-11-90
		US-A- 5138548	11-08-92
DE-A-3432130	21-03-85	JP-C- 1770445	30-06-93
		JP-B- 4057003	10-09-92
		JP-A- 60054012	28-03-85
		US-A- 4716349	29-12-87
EP-A-0155403	25-09-85	DE-A- 3410082	26-09-85
		DE-A- 3486089	08-04-93
		JP-B- 6097409	30-11-94
		JP-A- 60211504	23-10-85
		US-A- 4751633	14-06-88
EP-A-0182281	28-05-86	DE-A- 3540273	22-05-86
		WO-A- 8603034	22-05-86
		JP-T- 62501107	30-04-87
		US-A- 4899287	06-02-90
EP-A-0266704	11-05-88	DE-A- 3637261	11-05-88
		DE-A- 3786059	08-07-93



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/01515

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G05B19/042

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE,A,37 23 024 (BOSCH GMBH ROBERT ) 19.Januar 1989 siehe das ganze Dokument ---	1,5,12
Y	DE,A,34 32 130 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP ) 21.März 1985 siehe das ganze Dokument ---	1,5,12
A	EP,A,0 155 403 (BOSCH GMBH ROBERT ) 25.September 1985 siehe das ganze Dokument ---	1,12
A	EP,A,0 182 281 (QUICK ROTAN ELEKTROMOTOREN ) 28.Mai 1986 siehe das ganze Dokument ---	1,12
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23.März 1995

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13.04.95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hauser, L



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 266 704 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG ) 11.Mai 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	1,12



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/01515

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3723024	19-01-89	DE-A- 3868064	05-03-92
		WO-A- 8900641	26-01-89
		EP-A, B 0360826	04-04-90
		JP-T- 2504054	22-11-90
		US-A- 5138548	11-08-92
DE-A-3432130	21-03-85	JP-C- 1770445	30-06-93
		JP-B- 4057003	10-09-92
		JP-A- 60054012	28-03-85
		US-A- 4716349	29-12-87
EP-A-0155403	25-09-85	DE-A- 3410082	26-09-85
		DE-A- 3486089	08-04-93
		JP-B- 6097409	30-11-94
		JP-A- 60211504	23-10-85
		US-A- 4751633	14-06-88
EP-A-0182281	28-05-86	DE-A- 3540273	22-05-86
		WO-A- 8603034	22-05-86
		JP-T- 62501107	30-04-87
		US-A- 4899287	06-02-90
EP-A-0266704	11-05-88	DE-A- 3637261	11-05-88
		DE-A- 3786059	08-07-93



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**